

10500224

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Juli 2003 (10.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/056400 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G05B 19/19**

[DE/DE]; Fliederstr. 7a, 91056 Erlangen (DE); **BIRZER, Johannes** [DE/DE]; Friedhofweg 2, 92551 Stulln (DE).  
**HEBER, Tino** [DE/DE]; Johanna-Römer-Str. 16, 09599 Freiberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/04744

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Dezember 2002 (27.12.2002)

(74) **Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): DE, US.

(30) Angaben zur Priorität: *28 June 04*  
101 64 496.5 28. Dezember 2001 (28.12.2001) DE

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für den folgenden Bestimmungsstaat DE
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

**Veröffentlicht:**

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

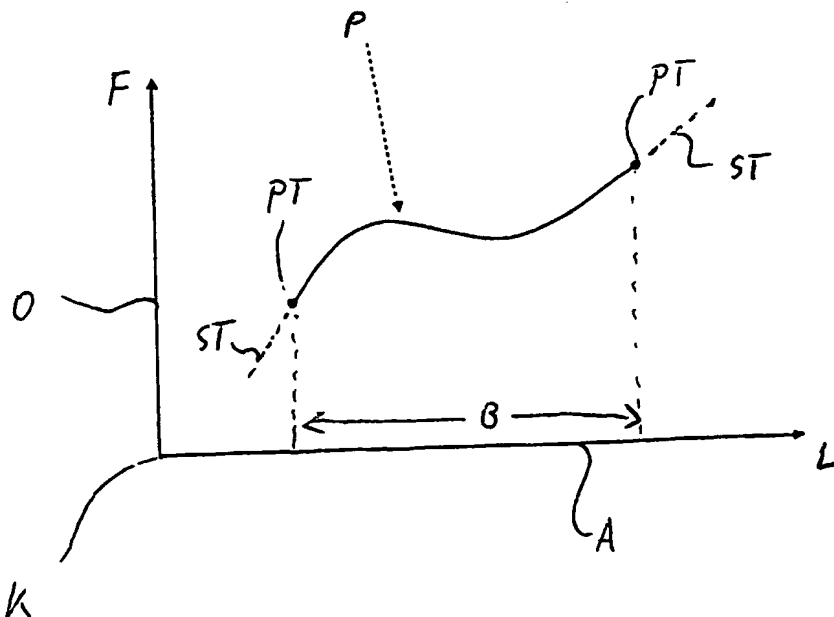
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRAM, Raimund**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** AUTOMATION SYSTEM FOR MOVEMENT CONTROL AND METHOD FOR CONTROLLING THE MOVEMENT OF AT LEAST ONE MOVABLE MACHINE ELEMENT

(54) **Bezeichnung:** AUTOMATISIERUNGSSYSTEM ZUR BEWEGUNGSFÜHRUNG BZW. VERFAHREN ZUR BEWEGUNGSFÜHRUNG ZUMINDEST EINES BEWEGBAREN MASCHINENELEMENTES



(57) **Abstract:** In order to improve movement control in an automation system for movement control, profiles (P) for movement control are freely defined via functions. Polynomial interpolations or spline interpolations are used for said functions, the interpolations being of a higher degree. The profile (P) for movement control has a command variable (L) and a secondary variable (F), at least one of which is time-based or place-related.

(57) **Zusammenfassung:** Bei einem Automatisierungssystem zur Bewegungsführung ist die Bewegungsführung zu verbessern. Dafür werden bei dem Automatisierungssystem zur Bewegungsführung Profile (P) zur Bewegungsführung über Funktionen frei definiert. Für die Funktionen werden Polynominterpolationen oder Splineinterpolationen verwendet. Bei diesem Verfahren sind Interpolation

höheren Grades vorgesehen. Das Profil (P) zur Bewegungsführung weist eine Leitgröße (L) und eine Folgegröße (F) auf, wobei zumindest eine der Größen z.B. eine zeitabhängige Größe oder eine ortsabhängige Größe ist.



WO 03/056400 A2



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Beschreibung

Automatisierungssystem zur Bewegungsführung bzw. Verfahren zur Bewegungsführung zumindest eines bewegbaren Maschinenelementes

Die Erfindung betrifft ein Automatisierungssystem zur Bewegungsführung zumindest eines bewegbaren Maschinenelementes, wobei das Automatisierungssystem programmierbar ist. Um Bewegungsführungen von zumindest einem Maschinenelement, beispielsweise bei einer Produktionsmaschine, wie einer Textilmaschine, einer Verbpackungsmaschine, einer Kunststoffspritzgussmaschine oder bei einer Werkzeugmaschine bzw. bei einem Handhabungsautomaten zu realisieren, werden vordefinierte Profiltypen, z.B. in Positionierbewegungen, eingesetzt. Vordefinierte Profiltypen, welche z.B.:

- einen Weg über eine Zeit
- eine Geschwindigkeit über die Zeit
- eine Beschleunigung über die Zeit
- eine Ruck über die Zeit
- usw.

wiedergeben, sind aus herkömmlichen Automatisierungssystemen bekannt. Ein Beispiel für ein Automatisierungssystem ist die SINUMERIK 840D/840Di bzw. die 810D. In der dazugehörigen Programmieranleitung in der Ausgabe 09.01 ist beispielsweise auf Seite 5-190 beschrieben, wie ein Beschleunigungsverhalten einstellbar ist. Durch die Vordefiniiertheit der Profiltypen ergeben sich Einschränkungen bezüglich der verfügbaren Profilverläufe.

Werden bei Automatisierungssystemen, z.B. für Produktionsmaschinen oder Werkzeugmaschinen Kurvenscheibenfunktionen eingesetzt, so sind diese durch mathematische Interpolationsverfahren beschreibbar. Ein Beispiel hierfür ist die deutsche Offenlegungsschrift DE10065422A1. Die Kurvenscheibe wird ge-

mäß eines gewählten Kurvenscheibenprofils abgefahren. In den Kurvenscheibenprofilen werden jedoch nur Beziehungen von Positionen bewegbarer Maschinenelemente festgehalten. Das Kurvenscheibenprofil ist unabhängig vom Profiltyp für die Bewegungsführung, wobei die Bewegungsführung einen Zeitbezug wie z.B. eine Geschwindigkeit aufweist. Profile für Bewegungsführungen werden auch Verfahrsprofile genannt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Bewegungsführung zu verbessern.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe durch ein Automatisierungssystem zur Bewegungsführung mit Hilfe von Profilen gelöst, wobei die Profile zeitbezogen oder positionsbezogen abgearbeitet werden und deren Argumentgrößen und/oder Funktionsgrößen einheitenlos anwendbar sind.

Die Profile sind durch Interpolationen frei bestimmbar, so dass ein Anwender des Automatisierungssystems Profile frei wählen kann und nicht auf Standardprofile zurückgreifen muss. Als Interpolation ist eine Polynominterpolation oder auch eine Splineinterpolation verwendbar. Durch die Einheitenlosigkeit ist es ermöglicht unterschiedliche Größen miteinander zu verknüpfen, wobei eine Größe die Leitgröße ist und eine andere Größe die jeweilige Folgegröße. Auf diese Weise sind Bewegungsprofile bzw. Verfahrsprofile frei bestimmbar.

Durch die freie Bestimmbarkeit von Leitgröße und Folgegröße ist es auch ermöglicht Kombinationen verschiedener Größen in einem Profil zu hinterlegen. Die Leitgröße ist beispielsweise: eine Position, eine Geschwindigkeit, ein Druck, eine Kraft, ein Moment, oder eine andere Größe. Die Folgegröße des Profils ist seinerseits dann auch wiederum beispielsweise: eine Position, eine Geschwindigkeit, ein Druck, eine Kraft, ein Moment, oder eine andere Größe.

Die Lösung der Aufgabe gelingt auch durch ein Automatisierungssystem zur Bewegungsführung zumindest eines bewegbaren Maschinenelementes bei dem ein Profil zur Bewegungsführung als eine Funktion höheren Grades vorgebbar ist, wobei das  
5 Profil zumindest eine Leitgröße und eine Folgegröße aufweist.

Die Leitgröße stellt beispielsweise eine von der Folgegröße unterschiedliche physikalische Größe dar, wobei zumindest eine der Größen, also die Leitgröße bzw. die Folgegröße eine  
10 ortsabhängige Größe ist. Die vorgebbare Funktion höheren Grades ist vorteilhaft frei vorgebbar. Die freie Vorgebbarkeit bezieht sich z.B. auf eine frei Parametrierbarkeit einer Funktion höheren Grades z.B. für Koeffizienten oder auf die freie Erstellbarkeit der Funktion. Vom Automatisierungssystem  
15 bzw. von einem Engineeringssystem auf dem z.B. auch eine derartige Funktion generierbar ist, sind dabei z.B. Vorgaben bezüglich der maximalen Höhe des Grades der Funktion vorhanden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist es einem Anwender ermöglicht, ein Profil bzw. auch Segmente d.h. Abschnitte eines Profils graphisch vorzugeben und die Generierung der Funktion vom Automatisierungssystem bzw. vom Engineering-  
20 system durchführen zu lassen. Dabei erfolgt vom Automatisierungssystem bzw. vom Engineeringssystem selbst eine frei Parametrierung bzw. eine freie Erstellung der Funktion.  
25

Die Funktion höheren Grades ist beispielsweise eine Splineinterpolation oder eine Polynominterpolation.

30 Vorteilhaft ist z.B. die Polynominterpolation bis zumindest zur 6. Ordnung bildbar. Die Ordnung gibt dabei den Grad an. Ein weiterer Vorteil ergibt sich bei der Verwendung trigonometrischer Anteile in der Funktion.

35 Weist die Funktion eine zeitabhängige Größe auf, so ist diese zeitabhängige Größe beispielsweise die Zeit selbst oder eine Funktion der Zeit wie eine Geschwindigkeit, eine Beschleuni-

gung, ein Ruck oder dergleichen wie auch andere n'te Ableitungen nach der Zeit. Neben einer zeitabhängigen Bewegung sind u.U. auch andere physikalische Größen wie z.B. ein Druck oder ein Temperatur von der Zeit abhängig und bilden somit  
5 eine Größe des zu beschreibenden Profils einer Bewegung.

Durch eine flexibel optimierbare Bewegungsführung sind hochdynamische und genaue Bewegungen realisierbar. Die Bewegungsführung ist dabei vorteilhaft beliebiger Art. Eine flexibel  
10 optimierbare Bewegungsführung ist wie obig bereits beschrieben insbesondere durch frei definierbare Profile bzw. Profiltypen insbesondere auch an einer Einzelachse z.B. der Werkzeugmaschine bzw. der Produktionsmaschine realisierbar.

15 In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das freie Profil mit einer Basisbewegungsführung an einer Achse kombinierbar. Dies betrifft beispielsweise das: Positionieren, Bewegen, Stoppen bzw. den Gleichlauf. Frei Profile sind vorteilhaft beliebig mit vordefinierten Profilen bzw. mit der Basisbewegungsführung  
20 rung kombinierbar.

Das Automatisierungssystem ist auch derart ausbildbar, dass zwei oder mehrere Profile miteinander kombinierbar sind, wobei zumindest ein Profil ein freies Profil ist.

25

Ein Profil ist in Abschnitte unterteilbar, wobei ein Abschnitt ein Segment ist. Zumindest zwei Segmente bilden ein gemeinsames Profil, wobei auch ein Segment selbst als ein Profil durch eine Funktion höheren Grades darstellbar ist.

30

Das Profil ist beispielsweise auch wie eine Kurvenscheibenfunktion abschnittsweise beschreibbar, indem einzelne aufeinanderfolgende Profilabschnitte durch Segmente und/oder Punkte definiert werden und zwischen solchen Profilabschnitten nach  
35 einer vorgebbaren Interpolationsvorschrift interpoliert wird, wobei Befehle zur Vorgabe und/oder zum Einfügen von Punkten, Segmenten und Interpolationsvorschriften zur Laufzeit bereit-

gestellt werden. Wenn Segmente durch eine Kombination aus einem Polynom und einem trigonometrischen Anteil vorgegeben werden so ist dies auch deshalb von Vorteil, weil so stets das Profil ableitbar ist. Besonders günstig hat sich hierbei eine Kombination aus einem Polynom mit einem Polynomgrad von mindestens sechs und einer Sinus-Funktion als trigonometrischem Anteil zur Definition von Segmenten eines Profils erwiesen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung verwenden als Interpolationsvorschrift zur Verbindung zwischen aufeinanderfolgenden Profilabschnitten lineare Verbindungen oder kubische Splines oder Bezier-Splines. Solche Splines setzen sich stückweise aus Polynomen zusammen.

Zumindest zwei einzelne unverbundene Segmente eines Profils, die durch eine Polynominterpolation bzw. durch eine Splineinterpolation als Polynomfunktion bzw. als Splinefunktion definiert sind, sind durch ein Übergangsegment verbindbar, wobei das Übergangsegment zumindest eine Funktion einer Splineinterpolation ist.

In vorteilhafter Weise ist als ein Segment auch ein durch das Automatisierungssystem bzw. das Engineeringssystem vordefiniertes Standardprofil wählbar.

Ein auf diese Weise definiertes Profil für eine Bewegungsführung liegt vorteilhaft in einem Speicher des Automatisierungssystems vor. Durch die Definition von Funktionen für ein Profil einer Bewegungsführung ergibt sich für ein Automatisierungssystem vorteilhaft auch eine Rechenzeiterparnis, da Profile offline erstellt werden und die Informationen bezüglich der Bewegungsführung im Falle der Verwendung von herkömmlichen Verfahrensprofilen nicht online zu berechnen sind.

Eine Ersparnis an Rechenzeit für das Automatisierungssystem ergibt sich beispielsweise auch dadurch, dass bei zyklischer Wiederholung des Profils zur Bewegungsführung nicht wie bisher notwendig Ableitungen eines Verfahrensprofiles jeweils neu

zu berechnen sind. Auch dies erhöht die Wirtschaftlichkeit des Automatisierungssystems.

5 In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist es bei dem Automatisierungssystem ermöglicht eine flexible Einflussnahme auf die Bewegungsführung zumindest einer Achse zu jedem Zeitpunkt mittels eines Anwenderprogrammes eines Automatisierungssystems vorzunehmen. Mit Hilfe eines Anwenderprogrammes ist die Erstellbarkeit und/oder Modifizierbarkeit der Profile in der  
10 Steuerung, d.h. im Automatisierungssystem ermöglicht.

Vorteilhaft ist natürlich eine genügend hochwertige Profildarstellung im Automatisierungssystem. Dies betrifft die Basisbewegungsführung, wie auch die Bewegungsführung mit Hilfe  
15 selbst erstellter Profile. Dabei sind insbesondere Interpolationen höheren Grades wie z.B. ein Polynomfunktion 3., 4., 5., 6. oder höheren Grades von Vorteil. Polynomfunktionen mit trigonometrischen Anteil haben zusätzliche Vorteile z.B. in Bezug auf deren Ableitungsfähigkeit.

20

Die Profile sind auf verschiedene Bewegungszustandsgrößen der Achse, z.B. bei Geschwindigkeitsprofilen über die Achsposition, anwendbar.

25 So ist eine Durchgängigkeit und/oder Kombinatorik zwischen vordefinierten Profiltypen und freien Profilen zur Erreichung optimaler Bewegungsfolgen ermöglicht.

Ein frei definierbares Profil für eine Bewegungsführung ist  
30 beispielsweise einsetzbar bei:

- einem frei programmierbaren Automatisierungs- bzw. Motion Control System für Produktionsmaschinen;
- einem Multitask-System als Automatisierungssystem, wobei  
35 die einzelnen Tasks durch das Multitasking-System unterschiedliche Eigenschaften besitzen (zyklisch (Neubeginn



bei Programmende oder Neustart nach definierter Zeit),  
sequentiell, interruptgetrieben).

Das Automatisierungssystem weist beispielsweise noch die folgenden Eigenschaften auf:

- ein Anwenderprogramm bzw. Anwenderprogramme können einem Task im Automatisierungssystem frei zugeordnet werden;
- Befehle für Motion Control, können aus den Anwenderprogrammen frei abgesetzt werden und deren Status wie auch der Status, der über diese Befehle bewirkten Bewegungen ist frei verfolgbar;
- bereits vorhandene Basis-Bewegungssysteme mit vorgegebenen Profiltypen und Verwaltungsbefehle für die Achse, die die Basis für sequentielle, ablösende und überlagernde Bewegungen bereitstellen;
- Funktionalität zur Erstellung hochwertiger flexibler Kurvenscheiben über spezifische Tools oder direkt aus dem Anwenderprogramm.

In einer vorteilhaften Weise wird erfindungsgemäß auch ein Punkt der folgenden Aufzählung in einem Automatisierungssystem vollzogen:

- Bereitstellung von Profilen an der Achse, die zeitbezogen oder positionsbezogen abgearbeitet werden können;
- Profile, deren Argument- und Funktionsgrößen einheitenlos sind, und so flexibel auf Position, Geschwindigkeit, Druck, Moment anwendbar sind;
- Profile frei definierbar nach Polynomen sechsten Grades mit trigonometrischem Anteil;
- Profile flexibel aktivierbar über Programme/Befehle im Multitasking System, mit ablösender, sequentieller und/oder überlagernder Funktionalität;
- jede Bewegung kann unmittelbar ablösend oder nacheinander sequentiell in eine Profilbewegung überführt, oder

eine Profilbewegung auf gleiche Weise durch eine andere abgelöst werden;

- wird eine Profilbearbeitung abgehalten, fortgesetzt oder wird innerhalb eines Profils aufgesetzt, wird über einstellbare Dynamikrampen auf das Profil aufgefahen oder von der Profilbearbeitung heruntergefahen.

Somit ist das Abfahren von freien, produktions- oder zeitbezogenen Profilen an der Achse eines Automatisierungssystems ermöglicht. Die Größen eines Profils, also die Profilwerte, können sich z.B. auf Position, Geschwindigkeit, Druck, Kraft oder Momente beziehen. Ein Profil ist kombinierbar, so dass:

- in Kombination mit einer flexiblen Aktivierung zur Ablösung einer geraden aktuellen Bewegung;
- in Kombination mit der flexiblen Überführung in eine andere Bewegung;
- in Kombination mit der flexiblen Überlagerung zu anderen Bewegungen;

einsetzbar sind. Auch die Kombinierbarkeit, d.h. die sequentielle Abfolge von Segmenten, die für sich ein Profil darstellen und zur freien Profilbearbeitung als Funktion bzw. als Graphik von einem Anwender definiert sind, mit im Automatisierungssystem vorhandenen Interpolationsfunktionen ist vorteilhaft gegeben.

Das Profil zur Bewegungsführung ist in vorteilhafter Weise als skalierbares Signal ausführbar, wobei auch eine Vorgabemöglichkeit einer Verschiebung des Profils vorsehbar ist. Ein Profil guter Auflösung ist beispielsweise durch ein Polynom 6. Grades mit trigonometrischen Anteilen erzielbar.

Das erfindungsgemäße Profil zu Bewegungsführung ist beispielsweise direkt aus dem Anwenderprogramm möglich und/oder auch über ein graphisches Tools im Engineering-System:

- das eine Erstellung des Profils direkt oder über seine Ableitungsgrößen erlaubt,
- das eine Erstellung über Punktvorgaben oder Teilfunktionsvorgaben unterstützt, und das Profil über lineare oder kubische Interpolation vervollständigt.

5

Eine Aktivierung bzw. Deaktivierung derartiger Profile ist u.U. auch direkt über Sprachbefehle eines frei programmierbaren Automatisierungssystems ermöglicht, wobei die Profile z.B. aus beliebigen Programmen eines Multitasking System stammen.

10

Die Erfindung betrifft neben dem Automatisierungssystem auch ein entsprechendes Verfahren für welches auch auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen wird. Bei dem Verfahren zur Bewegungsführung zumindest eines bewegbaren Maschinenelementes einer automatisierten Werkzeugmaschine oder einer automatisierten Produktionsmaschine oder eines automatisierten Handhabungsautomaten, wird ein Profil zur Bewegungsführung als eine Funktion höheren Grades vorgegeben und zumindest frei parametriert bzw. erstellt, wobei das Profil zumindest eine Leitgröße und eine Folgegröße aufweist, wonach als Leitgröße eine von der Folgegröße unterschiedliche physikalische Größe bestimmt wird und wonach als zumindest eine der Größen eine zeitabhängige Größe oder eine ortsabhängige Größe bestimmt wird.

20

25

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens erfolgen gemäß den Unteransprüchen 11 bis 19.

30

Unabhängig davon ob eine Vorrichtung als Automatisierungssystem oder das Verfahren zur Bewegungsführung betrachtet wird ergeben sich die bereits aufgeführten vorteilhaften Ausgestaltungen z.B. indem:

35

- das Polynom durch trigonometrische Funktion mit ausgebildet wird,

- unterschiedliche Profile ineinander überführt werden,
- das Profil einheitenlos definiert wird,
- Profile einer Achse zeitbezogen oder positionsbezogen abgearbeitet werden.

5

Eine Vorteilhafte Verwendung des erfindungsgemäßen Automatisierungssystems bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bewegungsführung ergibt sich beispielsweise bei einer Werkzeugmaschine bzw. einer Produktionsmaschine (z.B. Verpackungsmaschinen oder Kunststoffmaschinen) bzw. bei einem Handhabungsautomaten.

10

Durch die Vorgebbarkeit einer Funktion für ein Profil ist eine hochflexible und optimierbare Bewegungsführung an zumindest einer Achse einer obig genannten Maschine bzw. eines Automaten realisierbar.

15

Die Erfindung betrifft neben dem Automatisierungssystem auch ein entsprechendes Verfahren und ein entsprechendes Engineeringssystem für das auch auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen wird. Das Engineeringssystem dient zur Erstellung eines Profiles zur Bewegungsführung als eine frei erstellbare Funktion höheren Grades, wobei das Profil zumindest eine Leitgröße und eine Folgegröße aufweist, wobei die Leitgröße eine von der Folgegröße unterschiedliche physikalische Größe darstellt und wobei zumindest eine der Größen eine zeitabhängige Größe oder eine ortsabhängige Größe ist.

20

25

Für den Anwender ist es vorteilhaft, wenn das Engineeringssystem ein durch den Anwender graphisch definiertes Profil in eine Funktion umsetzt, welche durch das System selbst frei parametrisiert bzw. erstellt ist.

30

Weitere Vorteile und Details der Erfindung ergeben sich anhand der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und in Verbindung mit den Figuren. In einer Prinzipdarstellung zeigt:

35

Figur 1 ein anwenderdefiniertes Profil zur Bewegungsführung und

Figur 2 ein anwenderdefiniertes Profil aus verschiedenen Segmenten

5

Die Darstellung gemäß Figur 1 zeigt ein Profil P zur Bewegungsführung. Das Profil P ist in einem Koordinatensystem K dargestellt, wobei auf einer Abszisse A eine Leitgröße L aufgetragen ist und auf der Ordinate O eine Folgegröße F. Als  
10 eine Leitgröße L ist beispielsweise eine Zeit oder eine Funktion abhängig von der Zeit oder eine andere physikalische Größe verwendet. Die Folgegröße F ist z.B. eine Geschwindigkeit oder eine n'te Ableitung der Geschwindigkeit nach der Zeit. Das gezeigte Profil P soll beispielsweise ein Polynom  
15 6. Grades mit trigonometrischem Anteil sein. Ein frei definierbares Profil P bzw. frei definierbare Profile, welche sequentiell, ablösend und/oder überlagernd sind, sind in Kombination mit beliebig anders programmierten Bewegungen ausführbar. Das Profil ist in Figur 1 durch Punkte PT begrenzt und  
20 also nur in einem Bereich B definiert. Der Definitionsbereich ist auch über die Punkte PT hinaus ausdehnbar. Eine mögliche Fortsetzung des Profiles P ist durch eine Strichlierung ST dargestellt.

25 Durch die freie Definierbarkeit beispielsweise von Verfahrenprofilen als einen Typ eines Bewegungsprofiles mit Hilfe von Interpolationen höheren Grades ist ein derart ausgebildetes Automatisierungssystem sehr flexibel ausbildbar.

30 Die Darstellung gemäß FIG 2 zeigt in Anlehnung an FIG 1 die Unterteilung eines Profiles P in Segmente S1, S2, S3, S4. Die Segmente S1, S2, S3, S4 schließen aneinander an und bilden gemeinsam das Profil P. Jedes Segment S1, S2, S3, S4 kann auf unterschiedlichen Interpolationsfunktionen (Polynominterpolation,  
35 Splineinterpolation) bzw. auf einem vorgegebenen Profil beruhen.

Ein Segment wie das Segment S2 kann auch als Übergangssegment SUE für zwei Segmente S1 und S3 fungieren. Übergangssegmente sind vorteilhaft automatisiert generierbar.

## Patentansprüche

1. Automatisierungssystem zur Bewegungsführung mit Hilfe von Profilen (P), wobei die Profile (P) zeitbezogen oder positionsbezogen abgearbeitet werden und deren Argumentgrößen und/oder Funktionsgrößen einheitenlos anwendbar sind.
2. Automatisierungssystem zur Bewegungsführung zumindest eines bewegbaren Maschinenelementes, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass ein Profil (P) zur Bewegungsführung als eine Funktion höheren Grades vorgebar und zumindest frei parametrierbar bzw. erstellbar ist, wobei das Profil (P) zumindest eine Leitgröße (L) und eine Folgegröße (F) aufweist, wobei die Leitgröße (L) eine von der Folgegröße (F) unterschiedliche physikalische Größe darstellt und wobei zumindest eine der Größen eine zeitabhängige Größe oder eine ortsabhängige Größe ist.
3. Automatisierungssystem nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das die Funktion höheren Grades eine Splineinterpolation ist.
4. Automatisierungssystem nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das die Funktion höheren Grades eine Polynominterpolation ist.
5. Automatisierungssystem nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Polynominterpolation bis zumindest zur 6. Ordnung bildbar ist.
6. Automatisierungssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Funktion einen trigonometrischen Anteil aufweist.
7. Automatisierungssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Profil Segmente (51,52,53,54) aufweist und aus Funktionen

Segmente (51,52,53,54) des Profiles ausbildbar sind, wobei durch die Kombination der Segmente (51,52,53,54) das Profil ausbildbar ist.

5 8. Automatisierungssystem nach Anspruch 8, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass zumindest zwei einzelne  
unverbundene Segmente (51,53) aus Polynomfunktionen mit einem  
Übergangssegmenten (SUE) verbindbar sind, wobei das Über-  
gangssegment (SUE), zumindest eine Funktion einer Splinein-  
10 terpolation ist.

9. Automatisierungssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Be-  
wegungsführung des bewegbaren Maschinenelementes eine Achse  
15 betrifft und das Profil diese Achse betrifft.

10. Verfahren zur Bewegungsführung zumindest eines bewegbaren  
Maschinenelementes einer automatisierten Werkzeugmaschine  
oder einer automatisierten Produktionsmaschine oder eines au-  
20 tomatisierten Handhabungsautomaten, wonach ein Profil (P) zur  
Bewegungsführung als eine Funktion höheren Grades vorgegeben  
wird und zumindest frei parametriert bzw. erstellt wird, wo-  
bei das Profil (P) zumindest eine Leitgröße (L) und eine Fol-  
gegröße (F) aufweist, wonach als Leitgröße (L) eine von der  
25 Folgegröße (F) unterschiedliche physikalische Größe bestimmt  
wird und wonach als zumindest eine der Größen eine zeitabhän-  
gige Größe oder eine ortsabhängige Größe bestimmt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, d a d u r c h g e-  
30 k e n n z e i c h n e t , dass als Funktion höheren Grades  
eine Splineinterpolation verwendet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, d a d u r c h g e-  
k e n n z e i c h n e t , dass als Funktion höheren Grades  
35 eine Polynominterpolation verwendet wird.



13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Funk-  
tion ein trigonometrischer Anteil gegeben wird.

5 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass durch  
Funktionen Segmente (51,52,53,54) des Profiles (P) ausgebil-  
det werden, wonach durch die Kombination der Segmente  
(51,52,53,54) das Profil (P) ausgebildet wird.

10

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass zumindest zwei einzelne un-  
verbundene Segmente (51,53) aus Polynomfunktionen mit einem  
Übergangsegment (SUE) verbunden werden, wobei als Übergangs-  
15 segment (SUE) die Funktion einer Splineinterpolation verwen-  
det wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, dass durch  
20 das Profil (P) eine physikalische Größe in Bezug auf die Po-  
sition oder auf die Bewegung einer Achse beschrieben wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Pro-  
25 fil (P) einheitenlos definiert wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 17,  
dadurch gekennzeichnet, dass das  
Profil (P) aus einem Anwenderprogramm heraus während einer  
30 Programmbearbeitungsphase definiert wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Profil  
durch ein grafisches Tool in einem Engineeringssystem er-  
35 stellt wird.

20. Verwendung des Automatisierungssystems bzw. des Verfahrens nach einem der vorgenannten Ansprüche bei einer Werkzeugmaschine bzw. einer Produktionsmaschine bzw. bei einem Handhabungsautomaten.

5

21. Engineeringssystem zur Erstellung eines Profiles (P) zur Bewegungsführung als eine frei erstellbare Funktion höheren Grades, wobei das Profil (P) zumindest eine Leitgröße (L) und eine Folgegröße (F) aufweist, wobei die Leitgröße (L) eine  
10 von der Folgegröße (F) unterschiedliche physikalische Größe darstellt und wobei zumindest eine der Größen eine zeitabhängige Größe oder eine ortsabhängige Größe ist.

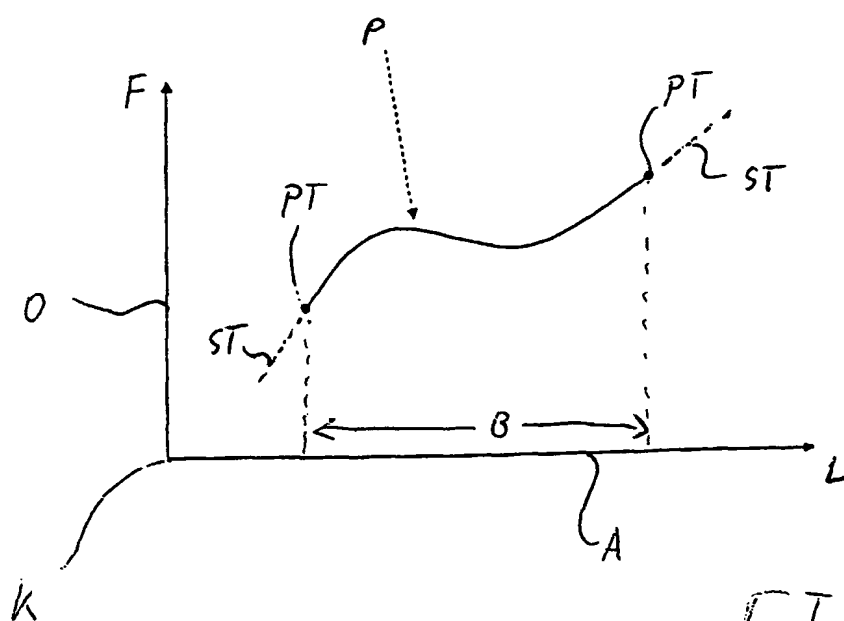
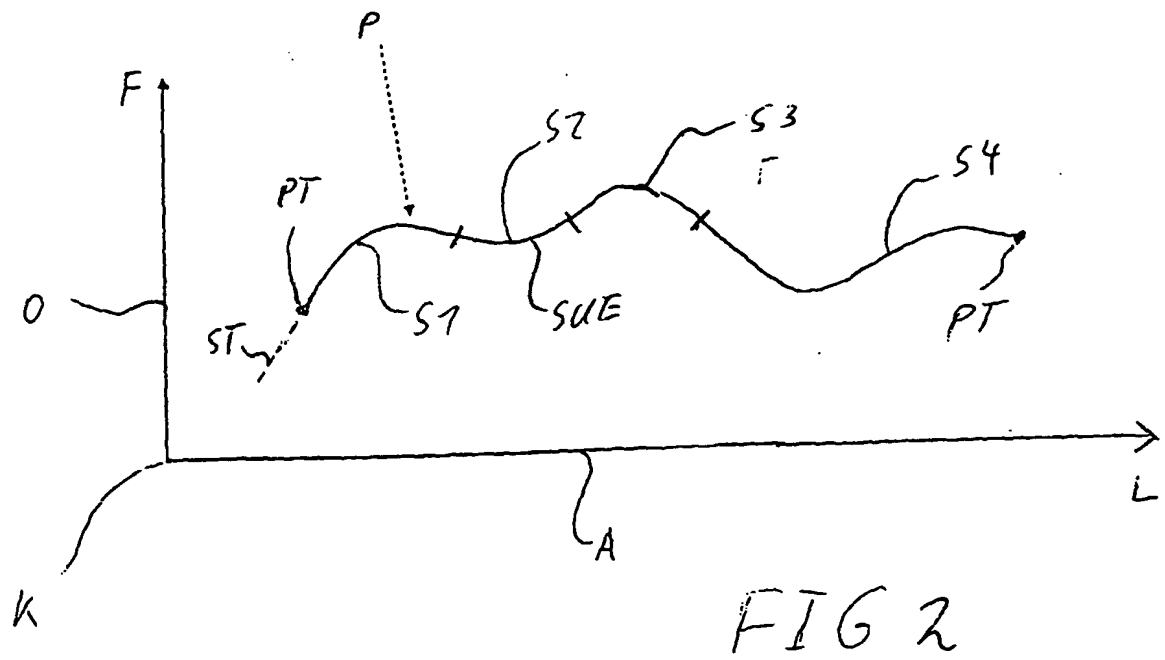


FIG 1



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Juli 2003 (10.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/056400 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G05B 19/19**,  
19/416

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE02/04744**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Dezember 2002 (27.12.2002)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
101 64 496.5 28. Dezember 2001 (28.12.2001) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRAM, Raimund**  
[DE/DE]; Fliederstr. 7a, 91056 Erlangen (DE). **BIRZER,**  
**Johannes** [DE/DE]; Friedhofweg 2, 92551 Stulln (DE).  
**HEBER, Tino** [DE/DE]; Johanna-Römer-Str. 16, 09599  
Freiberg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-**  
**SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): **DE, US.**

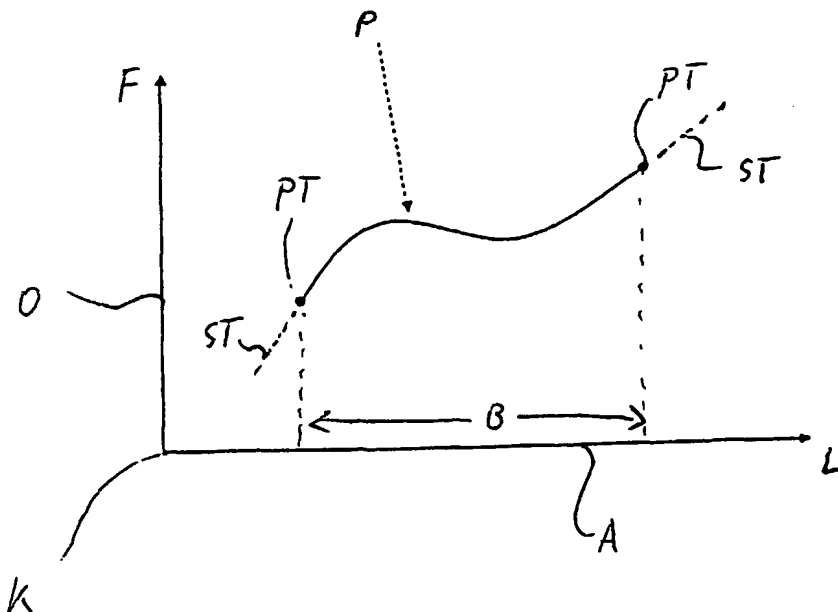
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu  
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für den  
folgenden Bestimmungsstaat **DE**
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für **US**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **AUTOMATION SYSTEM FOR MOVEMENT CONTROL AND METHOD FOR CONTROLLING THE MOVEMENT  
OF AT LEAST ONE MOVABLE MACHINE ELEMENT**

(54) Bezeichnung: **AUTOMATISIERUNGSSYSTEM ZUR BEWEGUNGSFÜHRUNG BZW. VERFAHREN ZUR BEWE-  
GUNGSFÜHRUNG ZUMINDEST EINES BEWEGBAREN MASCHINENELEMENTES**



(57) Abstract: In order to improve movement control in an automation system for movement control, profiles (P) for movement control are freely defined via functions. Polynomial interpolations or spline interpolations are used for said functions, the interpolations being of a higher degree. The profile (P) for movement control has a command variable (L) and a secondary variable (F), at least one of which is time-based or place-related.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Automatisierungssystem zur Bewegungsführung ist die Bewegungsführung zu verbessern. Dafür werden bei dem Automatisierungssystem zur Bewegungsführung Profile (P) zur Bewegungsführung über Funktionen frei definiert. Für die Funktionen werden

Polynominterpolationen oder Splineinterpolationen verwendet. Bei diesem Verfahren sind Interpolation höheren Grades vorgesehen. Das Profil (P) zur Bewegungsführung weist eine Leitgrösse (L) und eine Folgegrösse (F) auf, wobei zumindest eine der Grössen z.B. eine zeitabhängige Grösse oder eine ortsabhängige Grösse ist.

WO 03/056400 A3



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:**

30. Oktober 2003

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No  
PCT/DE 02/04744A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G05B19/19 G05B19/416

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 263 409 A (LEWERINGHAUS MANFRED) 13 April 1988 (1988-04-13) column 5, line 36 -column 6, line 58 ---	1,20
X	DE 43 23 831 A (SIBEA GMBH INGENIEURBETRIEB FU) 23 February 1995 (1995-02-23) the whole document ---	2-21
X	EP 0 573 903 A (MUELLER WEINGARTEN MASCHF) 15 December 1993 (1993-12-15) column 5, line 42 -column 6, line 4 -----	2,20,21

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 July 2003

Date of mailing of the international search report

07.08.03

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Messelken, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 02/04744

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**SEE SUPPLEMENTAL SHEET**

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.



The International Searching Authority has determined that this international application contains more than one invention or group of inventions, namely:

1. Claims 1, 20 (insofar as it is dependent on claim 1)

Automation system for guiding movement using time- or position-related profiles, it being possible to use the argument variables and/or function variables of the profiles in unitless manner.

2. Claims 2-21 (20, insofar as it is dependent on claims 2-19)

Automation system for guiding movement using profiles which can be predetermined as freely parametrizable functions and have at least a leading and a following variable which represent different physical magnitudes, one of the variables being a time- or location-dependent variable.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No  
PCT/DE 02/04744

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0263409	A	13-04-1988	DE 3633137 A1	07-04-1988
			AT 79102 T	15-08-1992
			DE 3780899 D1	10-09-1992
			WO 8802353 A1	07-04-1988
			EP 0263409 A1	13-04-1988
			EP 0324780 A1	26-07-1989
			ES 2033762 T3	01-04-1993
			GR 3006036 T3	21-06-1993
			JP 2500435 T	15-02-1990
			JP 2594447 B2	26-03-1997
			US 5236485 A	17-08-1993
DE 4323831	A	23-02-1995	DE 4323831 A1	23-02-1995
EP 0573903	A	15-12-1993	DE 4218818 A1	09-12-1993
			DE 59303411 D1	19-09-1996
			EP 0573903 A1	15-12-1993
			ES 2093317 T3	16-12-1996

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 G05B19/19 G05B19/416

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, INSPEC

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 263 409 A (LEWERINGHAUS MANFRED) 13. April 1988 (1988-04-13) Spalte 5, Zeile 36 - Spalte 6, Zeile 58 ---	1,20
X	DE 43 23 831 A (SIBEA GMBH INGENIEURBETRIEB FU) 23. Februar 1995 (1995-02-23) das ganze Dokument ---	2-21
X	EP 0 573 903 A (MUELLER WEINGARTEN MASCHF) 15. Dezember 1993 (1993-12-15) Spalte 5, Zeile 42 - Spalte 6, Zeile 4 -----	2,20,21

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*g\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Juli 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07.08.03

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Messelken, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 02/04744

## Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich \_\_\_\_\_
2. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich \_\_\_\_\_
3. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt: \_\_\_\_\_

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 20 (soweit von 1 abhängig)

Automatisierungssystem zur Bewegungsführung mit Hilfe von zeit- oder positionsbezogenen Profilen, wobei die Argumentgrößen und/oder Funktionsgrößen der Profile einheitenlos anwendbar sind.

2. Ansprüche: 2-21 (20, soweit von 2-19 abhängig)

Automatisierungssystem zur Bewegungsführung mit Hilfe von als frei parametrierbare Funktion vorgebbaren Profilen, die zumindest eine Leit- und eine Folgegröße aufweisen, die unterschiedliche physikalische Größen darstellen, wobei eine der Größen eine zeit- oder ortsabhängige Größe ist.

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 02/04744

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0263409	A	13-04-1988	DE 3633137 A1	07-04-1988
			AT 79102 T	15-08-1992
			DE 3780899 D1	10-09-1992
			WO 8802353 A1	07-04-1988
			EP 0263409 A1	13-04-1988
			EP 0324780 A1	26-07-1989
			ES 2033762 T3	01-04-1993
			GR 3006036 T3	21-06-1993
			JP 2500435 T	15-02-1990
			JP 2594447 B2	26-03-1997
			US 5236485 A	17-08-1993
DE 4323831	A	23-02-1995	DE 4323831 A1	23-02-1995
EP 0573903	A	15-12-1993	DE 4218818 A1	09-12-1993
			DE 59303411 D1	19-09-1996
			EP 0573903 A1	15-12-1993
			ES 2093317 T3	16-12-1996